云 南 植 物 研 究 1994; **16** (2): 97—106
Acta Botanica Yunnanica

西双版纳龙脑香林与热带亚洲和中国热带北缘地区植物区系的关系*

朱 华
(中国科学院昆明植物研究所西双版纳热带植物园, 云南勐腊 666303)

摘要 西双版纳龙脑香林具有与热带亚洲的龙脑香林完全一致的植物科的组成, 绝大多数的属也与后者共有, 特别是在乔木层的区系组成和数量特征上, 二者很类似, 表明西双版纳龙脑香林在植物区系性质上归属于热带亚洲龙脑香林, 但为后者的一种北缘类型。与中国热带边缘地区的其它一些森林类型相比, 西双版纳龙脑香林亦具有与它们基本一致的科的组成, 但无论按在群落中的种数, 按占科的世界区系百分比, 还是按重要值指数, 西双版纳龙脑香林中热带科均占有显著地位, 并且包含有较高比例的热带亚洲分布属和种, 故可认为它是中国热带北缘地区的森林类型中热带性强, 在区系组成上接近热带亚洲龙脑香林而作为后者的一个部分的森林类型。
关键词 西双版纳, 龙脑香林, 植物区系关系

FLORISTIC RELATIONSHIPS BETWEEN DIPTEROCARP FOREST OF XISHUANGBANNA AND FORESTS OF TROPICAL ASIA AND S CHINA

ZHU Hua
(*Xishuangbanna Tropical Botanical Garden of Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences,* Mengla Yunnan 666303)

Abstract The dipterocarp forest of Xishuangbanna, with tropical Asian floristic element as its mainstay, undoubtedly belongs to tropical Asia flora in nature and acts as a part of northern margin of the latter. The forest, especially the part of tree layers, has the same family composition as dipterocarp forests of tropical Asia and most of its genera are shared by the latter and so the forest can be floristically classified as a type of the latter. As occuring at the northern margin of tropical zone of SE Asia, the flora of the forest is characterized by the merging of tropical Asian floristic element into subtropical floristic element of S China and is however transitional towards the forest flora of S China. For instance, strictly tropical families such as Nepenthaceae, Pedaliaceae and Anisophyllaeaceae etc., which occur widely in the equatorial area of SE Asia, are absent in the forest; other some typical tropical families and genera such as Diterocarpaceae, Melastomaceae, Guttifferae, Myristicaceae, Sapotaceae, Palmae and *Barringtonia, Homalium, Pometia, Canarium, Polyalthia, Nephelium* etc., which have high species richness in tropical SE

*国家自然科学基金资助课题
1992-01-29 收稿, 1992-08-01 修回

Asia, have only a few or a single representative in the forest. On the other hand, the forest is endowed with the facts that Elaeocarpaceae, Urticaceae, Fagaceae, Moraceae and Meliaceae have relatively high species richness while Lauraceae, Sapindaceae, Fagaceae, Meliaceae and Moraceae show higher importance value index in comparision with some dipterocarp forest communities of tropical Asia. The forest is similar to forests of S China in general family composition, but however differs from the latter mainly in the relative importance of each family. In monsoon evergreen broad leaf forests and montane evergreen forests of S China, tropical families become less important, while mainly subtropical families such as Fagaceae, Magnoliaceae, Theaceae, Hamamelidaceae, Symplocaceae and Aquifoliaceae etc. become more and more dominant. It is furthermore demostrated that among forests of S China the forest of Xishuangbanna is the type which contains much more genera and species of tropical Asia and belongs to the dipterocarp forest of tropical Asia.

Key words Dipterocarp forest, Floristic relationship, Xishuangbanna

中国热带北缘是热带亚洲植物区系向东亚植物区系过渡和转变的关键地区[1]。这个地区的植物区系往往依其热带成分的多寡或者作为热带北缘性质归属于热带亚洲区系，或者作为亚热带性质而归属于东亚植物区系。然而，对它们联系的具体内容和表现形式以及它们的发生关系，过去探讨得不多。西双版纳位于东南亚热带北缘，以比较的方式分析西双版纳龙脑香林与热带亚洲和中国南部一些具体植物区系的关系，对阐明西双版纳龙脑香林植物区系的位置以及探讨热带亚洲与中国亚热带植物区系关系的具体内容和表现形式，具有一定的意义。

一、西双版纳龙脑香林植物区系与热带亚洲植物区系的关系

西双版纳龙脑香林植物区系属于热带亚洲区系的北缘部分，在其中占主导地位和具有较多属种的热带科属在热带亚洲区系中都是含丰富属种的优势科属；在前者中仅占少数席位，而且仅含少数或个别属种的非热带科属在后者中也处于同样的情况。

与亚洲热带核心地区相比较，热带性强或严格热带的科属，如龙脑香科、肉豆蔻科、山榄科、藤黄科、棕榈科、桃金娘科、野牡丹科等及金刀木属（*Barringtonia*）、橄榄属（*Canarium*）、暗罗属（*Polyalthia*）、新乌檀属（*Neonauclea*）等在西双版纳龙脑香林中仅有少数或个别属种，而它们在亚洲热带核心地区的同类植物被中含有极为丰富的属种。一些在亚洲热带核心地区才具有的严格热带科属，如猪笼草科（Nepenthaceae）Pedaliaceae, Anisophyllaeaceae 等在西双版纳及邻近地区则完全不存在。

热带亚洲的龙脑香林通常龙脑香科植物多种共优，而西双版纳的龙脑香林龙脑香科植物为单优势种（望天树林）或单种标志（青梅林），故为龙脑香林的一种边缘类型。

以望天树林为例，与热带亚洲核心地区的一些龙脑香林群落[2-5]相比较（表1和表2），在相近的群落面积上，望天树林乔木层的主要科（含属种多的科）几乎都是热带亚洲龙脑香林群落的主要科，在多数科的排名次序上也是接近的，但望天树林以壳斗科、杜英科、无患子科、楝科、桑科的排名次序偏前为特征。望天树林中重要值大的科大多数也在热带亚洲龙脑香林群落中占有相当的地位。在所比较的几个群落中，龙脑香科和大戟科在各群落中的地位很一致，樟科、无患子科、壳斗科、楝科、桑科、茶茱萸科在望天树林中地位较显著，亦为其特点。

西双版纳龙脑香林植物区系与热带亚洲的几个具体龙脑香林植物区系[6-8]在科、属、种组成上相似性的比较（表3）显示：科的相似性系数是高的，属和种的相似系数，特别是种的相似系数，则因不

同地区差异较大。总的规律是地理上离得越远，属和种的联系就越小。也就是说，西双版纳龙脑香林植物区系与热带亚洲植物区系在科的组成上是一致的，其差异只是在属和种上，地理上离得越远，差异的程度越大。

表 1 望天树林的主要科及其在热带亚洲龙脑香林群落中的种数和排名

Table 1 The top thirteen families of the forest and their states in diterocarp forests of tropical Asia with reference to their number of species and rank

森林群落 Forest community	望天树林	热带亚洲龙脑香林 Dipterocarp forests in tropical Asia				
地 点 Locality	云南西双版纳	Toraut, Sulawesi	Wanariset Borneo	Lempake, Borneo	Ketambe Sumatra	Bukit Tima Singapore
面 积 (Area) ha	1.04	1.0	1.6	1.6	1.6	3.2
科 名 Name of family	spp.(rank)	spp.(rank)	spp.(rank)	spp.(rank)	spp.(rank)	spp.(rank)
樟 科 Lauraceae	14(1)	12(1)	14(2)	18(3)	11(2)	13(2)
桑 科 Moraceae	10(2)	6(4)	8(8)	5(9)	10(3)	6(13)
大 戟 科 Euphorbiaceae	9(3)	6(4)	26(1)	32(1)	25(1)	22(1)
楝 科 Meliaceae	9(3)	6(4)	13(4)	13(5)	8(4)	5(16)
壳 斗 科 Fagaceae	7(5)	*	*	*	*	6(13)
肉豆蔻科 Myristicaceae	4(6)	5(7)	12(5)	10(7)	6(5)	7(10)
柿 树 科 Ebenaceae	4(6)	5(7)	*	*	*	4(18)
番荔枝科 Anonaceae	4(6)	3(11)	8(8)	22(2)	5(7)	10(7)
藤 黄 科 Guttiferae	3(9)	10(2)	*	*	*	8(8)
无患子科 Sapindaceae	3(9)	*	*	*	*	7(10)
橄 榄 科 Burseraceae	3(9)	3(11)	11(7)	9(8)	4(9)	13(2)
茜 草 科 Rubiaceae	3(9)	1(17)	8(8)	15(4)	5(7)	7(10)
杜 英 科 Elaeocarpaceae	3(9)	*	*	*	*	4(18)

*rank >20

值得一提的是西双版纳龙脑香林植物区系与印度东北部地区的龙脑香林区系有密切的联系。例如，印度东北部那加山区的所谓“上阿萨姆龙脑香林”在约 10 公顷群落面积上，有树木 94 种，隶属于 37 科

表 2 望天树林的优势科在热带亚洲龙脑香林群落中的地位

Table 2 The top fourteen dominant families of the forest and their ststes in dipterocarp forests of tropical Asia with reference to their dominances

森林群落 Forest community	望天树林	热带亚洲龙脑香林 Diterocarp forests in tropical Asia					
地点 Locality	云南西双版纳	Halmahera Moluccas	Bukit Timah, Singapore	Sarawak	Sarawak	Sarawak	Sarawak
科名 Name of family	重要值 IV I	相对多度 Stems%	相对多度 Stems%	相对显著度 B. A%	相对显著度 B. A%	相对显著度 B. A%	相对显著度 B. A%
龙脑香科 Dipterocar-paceae	68.2(1)	2.7(8)	14.1(1)	13.0(1)	11.5(2)	43.2(1)	42.9(1)
樟 科 Lauraceae	25.6(2)	8.4(3)	2.9(12)	5.5(5)	8.6(5)	2.6(7)	1.5(12)
大 戟 科 Euphorbiaceae	24.2(3)	8.4(3)	7.8(3)	8.9(3)	10.8(3)	2.9(6)	3.0(5)
无患子科 Sapindaceae	15.9(4)	1.3(12)	1.1(19)	1.3(16)	2.5(11)	0.6(13)	0.2(17)
楝 科 Meliaceae	15.4(5)	0.8(17)	1.2(17)	2.1(13)	4.2(9)	*	0.1(18)
桑 科 Moraceae	15.3(6)	*	5.5(6)	*	*	*	*
壳 斗 科 Fagaceae	14.4(7)	6.2(6)	1.1(19)	1.7(15)	2.0(12)	2.6(7)	0.9(14)
藤 黄 科 Guttiferae	14.4(8)	28(1)	2.1(15)	5.2(6)	5.4(7)	2.2(10)	17.0(2)
茶茱萸科 Icacinaceae	14.0(9)	*	*	*	*	*	*
肉豆蔻科 Myristi caeeae	9.7(10)	4.9(7)	*	2.7(10)	1.9(13)	2.4(9)	1.1(13)
杜 英 科 Ebenaceae	7.5(11)	1.1(13)	*	4.7(8)	10.5(4)	0.3(16)	0.5(15)
番荔枝科 Anonaceae	7.0(12)	*	2.2(14)	2.0(14)	1.3(14)	0.5(14)	2.6(7)
茜 草 科 Rubiaceae	5.1(13)	1.1(13)	4.2(9)	*	*	*	*
橄 榄 科 Burseraceae	4.7(14)	7.8(5)	4.1(8)	*	1.0(16)	3.1(5)	0.3(16)

* rank > 20

属，除冬青科外，其余 36 科 55 属 30 种均与西双版纳龙脑香林共有。如：*Alseodaphne petiolaris*, *Platanocephalus chinensis*, *Polyalthia simiarum*, *Kydia calycina*, *Pterospermum lanceaefolium*, *Elaeocarpus rugosus*, *E. varunua*, *Canarium bengalense*, *Dysoxylum excelsum*, *Altingia excelsa*, *Terminalia bellirica*, *T. myriocarpa*, *Duabanga grandiflora*, *Tetrameles nudiflora*, *Horsfieldia kingii*, *Castanopsis indica*, *Dillenia indica*, *Chukrasia tabularis*, *Baccaurea ramiflora*, *Sapium baccatum*, *Evodia meliaefolia*, *Bischofia javanica*, *Carallia brachiata*, *Alstonia scholaris*, *Cinnanmomum tamala*, *Artocarpus lakoocha*, *Garcinia xanthochymus* 等。西双版纳与印度东北部地区在热带植物区系上有密切联系是有历史原因的。一份地质研究资料① 表明，在印度板块与亚洲陆块碰撞所造成的喜马拉雅隆升过程中，中国西南部的板块受到了强烈挤压变形，若复原变形前的状态，则横断山系是沿纬向从西向东走向的，云南西南和南部的位置也要比现在偏西部得多。也就是说，在变形前，西双版纳大概与印度东北部处在相同纬度上，并且距离也较现在近得多，这无疑在地质上对两地热带植物区系联系密切提供了一个解释。

表 3 西双版纳龙脑香林与热带亚洲龙脑香林的植物区系相似性

Table 3 The floristic similarities between the forest and some dipterocarp forests of tropical Asia

森林类型 Forest types	科数	与望天树林共有	属数	与望天树林共有	种数	与望天树林共有	相似性系数 Coeffient of similarity		
							科 F.	属 Gen.	种 Sp.
印度上阿萨姆龙脑香林 (10 hm²) Upper Assam Dipterocarpus forest, NE India	37	36	69	55	94	30	97.3	79.7	33.3
泰国桑南森林公园常绿季雨林 Evergreen monsoon forest, Sam Lan Park, Thailand	82	63	267	118	390	36	76.8	44.2	9.2
马来亚杰卡森林保护区龙脑香林 (23 hm²) Diterocarp forest, Janka Forest Res. Malay pen.	52	44	139	59	375	12	84.6	42.4	3.2
新加坡武吉智马森林保护区龙脑香林 (3.24 hm²) Dipterocarp forest, Bukit Timah, Singapore	44	36	113	44	213	1	81.8	39	0.5
马来半岛帕沙森林保护区龙脑香林 (50 hm²)* Dipterocarp forest, Pasoh Forest Reserve, Malay pen.*	78	65	298	111	868	26	83.3	37.2	3.0

* Manokaran, N. et al. 1990: Methedology for the fifty hectare research plot at Pasoh Forest Reserve, Malay Pen.

西双版纳龙脑香林具有与热带亚洲的龙脑香林一致的科的组成，它的绝大多数属也与后者共有，特别是在乔木层的组成和数量特征上与后者很类似。显然，西双版纳龙脑香林植物区系属于热带亚洲植物区系。然而，由于处在热带北缘，西双版纳龙脑香林区系中一些热带性强的科仅含有少数的属种；按在相近面积群落中种数和排列次序，杜英科、壳斗科、无患子科、桑科、楝科等排列次序较大多数东南亚龙脑香林偏前；按重要值，樟科、无患子科、壳斗科、楝科、桑科等的比重较大；而按占世界区系的百分比值，则杜英科、荨麻科、葡萄科及芸香科具有较显著的代表性。这些特点使西双版纳龙脑香林区系表现为热带亚洲植物区系的一种北缘类型。

①朱成男，胡方明. 1979: 西南地区新生代地壳变形与板块运动. 云南省地震局.

二、与中国其它热带北缘地区植物区系的关系

西双版纳龙脑香林植物区系，除少数严格热带科外，绝大多数的科均是与中国其它热带、南亚热带森林植物区系共有。严格热带分布的科中，隐翼科分布到云南东南部；四数木科（Tetrameleaceae）和四角果科（Carlemaniaceae）分布到云南西南部、东南部及西藏东南部；龙脑香科和肉豆蔻科分布到广西西南部和海南；金刀木科（Barringtoniaceae）和毒鼠子科（Dichapetalaceae）亦分布到海南。除了这些严格热带科的特殊联系外，西双版纳龙脑香林区系与中国热带、南亚热带森林植物区系的共有科在各不同的具体植物区系中的比重（份量）和在群落中所占地位不同，从而反映出它们各种不同程度的联系和区别。下面就以具体的比较来说明。

表 4 中国南部一些具体植物区系代表科的比较

Table 4 The comparison of representative families of some concrete floras in S China

西双版纳龙脑香林植物区系 Dipterocarp forest of Xishuangbanna	云南马关古林箐植物区系 Flora of Gulin-qin, Maguan, SE Yunnan	广西弄岗植物区系 Flora of Luonggan, SW Guangxi	广西大青山植物区系 Flora of Dachinshan, SW Guangxi	海南尖峰岭植物区系 Flora of Hainan Island	广东鼎湖山植物区系 Flora of Dinhusha, Guangdong	广东黑石顶植物区系 Flora of Heshiding, Guangdong
1 Elaeocarpaecea	1 Magnoliaceae	1 Menispermaceae	1 Urticaceae	1 Fagaceae	1 Theaceae	1 Actinidiaceae
2 Vitaceae	2 Fagaceae	2 Urticaceae	2 Hamamelicaceae	2 Symplocaceae	2 Hamamelidaceae	2 Theaceae
3 Urticaceae	3 Caprifoliaceae	3 Rutaceae	3 Menispermaceae	3 Aquifoliaceae	3 Aquifoliaceae	3 Hamamelidaceae
4 Moraceae	4 Urticaceae	4 Vitaceae	4 Symplococeae	4 Hamamelidaceae	4 Magnoliaceae	4 Aquifoliaceae
5 Meliaceae	5 Celastraceae	5 Moraceae	5 Myrsinaceae	5 Magnoliaceae	5 Symplocaceae	5 Sabiaceae
6 Lauraceae	6 Lauraceae	6 Cucurbitaceae	6 Moraceae	6 Elaeocarpaceae	6 Urticaceae	6 Styracaceae
7 Rutaceae	7 Theaceae	7 Rhamnaceae	7 Vitaceae	7 Lauraceae	7 Elaeocarpaceae	7 Symplocaceae
8 Fagaceae	8 Rosaceae	8 Myrsinaceae	8 Rutaceae	8 Oleaceae	8 Fagaceae	8 Elaeocarpaceae
9 Anonaceae	9 Myrsinaceae	9 Euphorbiaceae	9 Tiliaceae	9 Theaceae	9 Myrsinaceae	9 Caprifoliaceae
10 Rubiaceae	10 Rutaceae	10 Lauraceae	10 Aquifoliaceae	10 Moraceae	10 Caprifoliaceae	10 Fagaceae
11 Apocinaceae	11 Moraceae	11 Asclepiadaceae	11 Cucurbitaceae	11 Rutaceae	11 Moraceae	11 Urticaeae
12 Euphorbiaceae	12 Gesneriaceae	12 Rosaceae	12 Sterculiaceae	12 Myrsinaceae	12 Lauraceae	12 Magnoliaceae
13 Araceae	13 Araliaceae	13 Apocynaceae	13 Fagaceae	13 Ebenaceae	13 Rutaceae	13 Myrsinaceae
14 Acathaceae	14 Rubiaceae	14 Anonaceae	14 Theaceae	14 Vitaceae	14 Celastraceae	14 Moraceae

对于各具体植物区系，在科的水平上，进行下列比较可以在一定程度上看出它们的联系和区别特征：（1）按占该科世界区系百分比值大小而确定的代表科[9]的比较；（2）代表科占其所在具体植物区系的种数百分比的比较。这实际上是把代表科在具体植物区系中所含种数相对化，便于各具体植物区系直接比较，消除面积和区系大小不同的影响。

表 5 中国南部的主要代表科及它们在具体植物区系中的种数百分比(%)

Table 5 The main representative families of S China and their percentage of No. of Sp. in some concrete floras

科名 Name of family	西双版纳龙脑香林	海南植物区系	广西弄岗植物区系	广西大青山植物区系	广东黑石顶植物区系	广西大明山植物区系	云南马关古林箐植物区系
樟科 Lauraceae	5.63	4.15	2.15	2.20	3.49	5.08	5.30
芸香科 Rutaceae	1.93	1.23	1.10	1.66	1.16	1.23	1.60
大戟科 Euphorbiaceae	4.50	4.65	5.70	4.46	3.60	3.09	1.90
桑科 Moraceae	4.02	2.01	3.81	2.71	2.32	2.86	2.0
茜草科 Rubiaceae	8.68	5.46	3.38	4.03	3.55	3.09	4.80
柿树科 Ebènaceae	0.64	0.63	0.42	1.17	0.34	0.35	0.09
夹竹桃科 Apocynaceae	2.09	1.44	1.35	1.38	1.03	0.99	0.55
番荔枝科 Anonaceae	4.50	1.55	0.86	1.38	1.09	1.05	1.00
楝科 Sapindaceae	3.54	0.92	1.10	0.77	0.27	0.58	0.27
藤黄科 Guttifferae	1.13	0.18	0.17	0.17	0.21	0.29	
茶茱萸科 Icacinaceae	0.96	0.35	0.51	0.33	0.07	0.23	0.18
肉豆蔻科 Myristicaceae	1.13	(1)	(1)	0.17			0.20
壳斗科 Fagaceae	1.93	1.58	0.51	1.20	2.67	3.33	3.40
木兰科 Magnoliaceae	0.32	0.39	0.25	0.28	0.55	0.82	2.40
金缕梅科 Hamamelidaceae	(1)	0.39	0.25	0.39	0.18	0.76	0.75
紫金牛科 Myrsinaceae	1.45	1.58	1.10	1.44	2.05	1.69	2.15
山茶科 Theaceae	0.64	1.06	0.51	0.88	4.1	3.97	1.6
蔷薇科 Rosaceae	1.13	0.88	1.85	1.88	2.87	2.92	4.30
冬青科 Aquifoliaceae	0	1.20	0.34	0.66	1.98	1.98	0.27
木樨科 Oleaceae	0.80	1.16	1.27	0.72	1.03	1.28	0.82
安息香科 Styraceae	(1)	0.21	(1)	0.44	0.75	1.28	0.37
忍冬科 Caprifoliaceae	0	0.35	0.59	0.55	1.35	1.05	1.70

(1): 仅有 1 种(only one species)

根据现有资料，把西双版纳龙脑香林植物区系与滇东南马关古林箐植物区系①, 广西弄岗植物区系② [10], 广西大青山植物区系③, 广东鼎湖山植物区系 [11, 12] 和黑石顶植物区系④ 以及海南岛的尖峰岭植物区系④的代表科作了比较(表 4)。

在代表科的构成和排列次序上，广东黑石顶植物区系、鼎湖山植物区系和海南尖峰岭植物区系三者十分接近。它们均以主产亚热带的科如山茶科、金缕梅科、冬青科、山矾科、木兰科、忍冬科等为排列次序在前的主要代表科，虽然也含有热带科，但热带科明显排名偏后，退居次要地位。黑石顶和鼎湖山

①李飚. 滇东南马关古林箐植物区系研究. 中山大学硕士论文(1987)。

②陈飞鹏. 广西弄岗石山植物区系研究. 中山大学硕士论文。

③广西林业局大青山实验林场. 广西大青山植物名录(1980)。

④施苏华. 广东黑石顶植物区系研究. 中山大学硕士论文(1986)。

植物区系是华南亚热带植物区系的核心部分，它们体现的是典型季风常绿阔叶林。海南尖峰岭区系是海南的热带山地植物区系，体现的是热带山地雨林植被。滇东南马关古林箐的主体成分是热带山地成分，代表植被是热带或南亚热带山地常绿阔叶林，热带科显然已退居次要地位。

表6 望天树林与几个相近类型群落前10名优势科的比较

Table 6 The top ten dominant families of the forest and some closer related forests in S China

西双版纳望天树林 (Dipterocarp forest, Xishuangbanna, Yunnan		海南无翼坡垒林 (Hopea forest, Hainan Island)		香港黄桐林 (Endospermum forest, Hongkong Island)		福建南靖亚热带雨林 (Subtropical rain forest, Nanjin, Fujien)		广西南亚热带季风常绿阔叶林 (Southern subtropical monsoon evergreen forests, Kwangsi)	
科名 Family	重要值 IV I	科名 Family	重要值 IV I	科名 Family	重要值 IV I	科名 Family	重要值 IV I	科名 Family	重要值 IV I
龙脑香科	68.14	龙脑香科	135.2	大戟科	77.3	壳斗科	64.16	樟科	42.2
樟科	25.57	大戟科	39.9	樟科	44.6	樟科	49.03	山茶科	35.9
大戟科	24.24	樟科	12.0	肉实科	18.1	茜草科	36.03	安息香科	32.8
无患子科	15.90	茜草科	10.3	梧桐科	16.83	桃金娘科	28.30	壳斗科	26.4
楝科	15.41	梧桐科	9.7	桑科	16.76	五加科	21.47	山矾科	15.5
桑科	15.29	柿树科	9.2	桃金娘科	14.56	蝶形花科	17.19	杜英科	12.1
壳斗科	14.44	桃金娘科	8.7	茜草科	12.97	杜英科	16.5	槭树科	8.4
藤黄科	14.36	无患子科	7.7	杜英科	12.44	胡桃科	11.87	木兰科	8.1
茶茱萸科	13.94	壳斗科	7.3	紫金牛科	10.33	大戟科	9.06	柿树科	7.1
肉豆蔻科	9.69	藤黄科	6.1	冬青科	9.16	肉实科	6.68	桦木科	7.1

广西弄岗植物区系和大青山植物区系的代表科构成很接近，就其热带科和亚热带科的地位看，为热带到亚热带的过渡性质。

相比之下，西双版纳龙脑香林植物区系以主产热带科为主要代表科，亦有大量热带性强的科，显然为热带性质的植物区系。

从热带性质到亚热带性质的植物区系，其代表科和它们的排列次序发生了显著的变化，实质上是各个科在各具体植物区系中的种数百分比发生了变化（表5)。例如，在所比较的各个具体植物区系中，主产热带的科如大戟科、桑科、茜草科、柿树科、夹竹桃科、番荔枝科、楝科、肉豆蔻科、藤黄科等在西双版纳龙脑香林区系中有最高的种数百分比，含量相对最丰富，而朝向亚热带性质的植物区系，它们的种数百分比就逐渐降低。相应地，主产亚热带的科，如壳斗科、木兰科、金缕梅科、紫金牛科、山茶科、蔷薇科、冬青科、木樨科、安息香科、忍冬科等的种数百分比则逐渐增大。

中国热带北缘和亚热带地区的植物区系，在科的组成上是基本一致的，但是各个科在区系中的地位或比重则不一样。从热带到亚热带，表现为热带科所含属种逐渐减少，逐渐退居次要地位；主产亚热带的科所含属种逐渐增多，并逐渐占居主导地位，导致成为不同性质的植物区系。

当热带植物区系向亚热带区系过渡和转变时，由重要值来反映的科在群落中的地位也明显地发生改变。例如，西双版纳的望天树林与海南热带的无翼坡垒林[14]，被认为是最接近热带雨林的香港黄桐林[14]和福建南靖和溪的所谓亚热带雨林[15]以及广西的典型季风常绿阔叶林[16]重要值大的科的比较(表6)清楚显示，望天树林与海南无翼坡垒林在重要值大的科的组成上完全一样，与其它森林则有明显差异。海南无翼坡垒林也是一种热带亚洲龙脑香林的北缘类型，与望天树林属同样性质的植被，但望天树林以楝科、桑科、茶茱萸科、肉豆蔻科重要值较大为特点，而无翼坡垒林则以茜草科、梧桐科、柿树科和桃金娘科

重要值较大为特点，反映了中国热带北缘同类植被西部型与东部型的差异。香港黄桐林虽然热带性较强，但冬青科和紫金牛科有较大重要值，仍应为南亚热带性质。

属的分布区类型构成也直接反映了植物区系的性质和发生特征。以吴征镒教授总结的中国种子植物属的分布区类型[17]为统一标准，笔者比较了中国南部几个有代表性的具体植物区系属的分布区类型组成（表 7）。在所比较的这几个具体植物区系中，西双版纳龙脑香林区系显示了具有最高比例的热带亚洲分布属和热带成分合计，其热带亚洲成分远比海南植物区系[18, 19]多。

表 7 中国南部几个具体植物区系属的分布区类型比较(占属总数%)

Table 7 The areal-types of genera of some concrete floras in China(percentage of total genera%)

分布区类型 / 具体植物区系	全热带	热带亚洲/热带美洲	旧世界热带	热带亚洲至大洋洲	热带亚洲至热带非洲	热带亚洲	热带属合计	北温带	东亚/北美	旧世界温带	温带亚洲	地中海/西亚至中亚	东亚	中国特有
分布区类型代号	2	3	4	5	6	7	2—7	8	9	10	11	12	14	15
西双版纳龙脑香林 Diterocarp forest of Xishuangbanna	19.6	4.2	14.0	9.2	4.8	42.3	94.1	1.8	1.8	0.3	0	0.3	1.5	0.3
海南植物区系 Hainan Island	25.7	5.0	11.8	10.0	8.7	25.6	86.8	4.3	2.5	1.5	0	0.5	3.2	1.1
广西弄岗石灰岩山 Luonggan lime stone hills, W Guangxi	25.7	3.2	15.6	8.6	7.1	26.3	86.5	4.1	1.8	0	0.5	0.3	4.7	2.1
广东黑石顶植物区系 Heshiding, W Guangdong	28.1	3.3	10.9	7.4	6.0	21.9	75.7	7.5	3.6	2.4	0.4	0.2	8.7	1.5
广东鼎湖山植物区系 Dinhushan, C Guangdong	28.0	4.4	10.64	8.95	6.74	17.64	76.38	7.9	3.5	2.9	0.5	0.13	6.6	2.1
云南马关古林箐植物区系 Gulingqin, Maguan, SE Yunnan	19.0	3.1	8.8	5.8	5.1	25.7	67.5	11.5	4.9	2.9	0.4	0	9.7	3.1
广西苗儿山植物区系 Mao mt. , N Guangxi	10.7	2.6	13.8	5.1	5.5	10.3	48	6.5	5.7	14.3	0	0	25.7	0

显然，在与中国南亚热带、亚热带森林植物区系的关系上，西双版纳龙脑香林区系具有与它们基本一致的科的组成，意味着有共同的发生基础。然而，无论按在群落中的种数，按占科的世界区系百分比的相对值，还是按重要值，西双版纳龙脑香林植物区系中热带性较强的科均占有显著地位；在属和种的分布区类型组成上，该区系亦有较高比例的热带亚洲分布属和种。所以，西双版纳龙脑香林植物区系，在性质上不同于所谓的南亚热带季风常绿阔叶林和热带山地常绿阔叶林，与一些一般划归热带的森林，如广西西南部的热带石灰岩季节雨林等相比，它也表现为热带性较强和具有较多热带亚洲成分的类型。

东南亚热带植物区系与东亚亚热带植物区系在科的组成上是基本一致的，意味着它们有共同的发生背景。从东南亚热带植物区系过渡到东亚亚热带植物区系，各个科在群落中的地位（种数百分比和重要值）发生了显著变化，热带科逐渐退居次要地位，亚热带科升居主导地位，使得各具体植物区系或群落表现为各程度不同的分化（蜕化）关系。西双版纳龙脑香林区系表现为热带性明显，接近东南亚龙脑香林而属于后者一部分的森林植物区系。

致谢 本文承蒙导师吴征镒教授悉心指导。

参考文献

〔1〕 吴鲁夫 E B (1944). (仲崇信等译). 历史植物地理学. 北京: 科学出版社, 1964. 304—358.

〔2〕 Procter J et al. Ecological studies in four contrasting lowland rain forest in Gunung Mulu National Park, Sarawak. *Journ Ecology*, 1983, **71:** 237—260.

〔3〕 Whitmore T C, Sidiyasa K. Composition and structure of a lowland rain forest at Toraut, northern sulawesi. *Kew Bull*, 1983, **41**(3): 747—755.

〔4〕 Whitmore T C. Tree species enumeration of 0.5 ha on Holmahera. *Gard Bull Sing*, 1987, **40**(1): 31—34.

〔5〕 Wong Yew Kwan. Ecology of the trees of Bukit Timah Nature Teserve. *Gard Bull Sing*, 1987, **40**(1): 45—76.

〔6〕 Maxwell J F. Vascular flora of Sam Lan forest park,, Muang district, Saraburi province, Thailand. *Thai Forest Bull*, 1977, **10:** 47—110.

〔7〕 Poore M E D. Studies in Malaysian Rain Forest I. *Journ Ecology*, 1968, **56:** 143—169.

〔8〕 Rajkhowa S. The upper Assam Dipterocarpus-Mesua Forests and their regeneratioon. *India Forester*, 1961, **1961**(6): 406—429.

〔9〕 张宏达. 广东植物区系的特点. 中山大学学报(自然科学版), 1962, (1): 1—3.

〔10〕 梁畴芬. 弄岗植物区系考察报告. 广西植物, 1985, **5**(3): 191—209.

〔11〕 周远瑞. 鼎湖山地区植物的特点. 热带亚热带森林生态系统研究, 1982, **1:** 39—47.

〔12〕 陈邦余等. 鼎湖山植物区系的探讨. 热带亚热带森林生态系统研究, 1982, **1:** 48—57.

〔13〕 胡玉佳. 海南的无翼坡垒林. 热带亚热带森林生态系统研究, 1982, **1:** 251—271.

〔14〕 王伯荪等. 香港岛黄桐林群落分析. 植物生态学与地植物学学报, 1987, **11**(4): 241—250.

〔15〕 林鹏, 丘嘉昭. 福建南靖和溪的亚热带雨林. 植物生态学与地植物学学报, 1987, **11**(3): 161—169.

〔16〕 胡舜士. 广西亚热带常绿阔叶林的群落学特点. 植物学报, 1979, **24**(4): 361—369.

〔17〕 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 1991, 增刊Ⅳ: 1—139.

〔18〕 张超华, 刘兰芳. 海南被子植物区系. 中山大学学报(自然科学版), 1983, (3): 67—73.

〔19〕 中国科学院华南植物研究所. 海南植物志 1—4卷. 北京: 科学出版社, 1964—1977.